

## Method to determine the loading state of a particulate filter of an internal combustion engine

**Patent number:** EP1108866

**Publication date:** 2001-06-20

**Inventor:** STANDT ULRICH-DIETER DR (DE); WEIDMANN KURT DIPL-ING (DE)

**Applicant:** VOLKSWAGENWERK AG (DE)

**Classification:**

- **International:** F01N9/00; F01N3/023

- **European:** F01N9/00F

**Application number:** EP20000126405 20001205

**Priority number(s):** DE19991061159 19991217

**Also published as:**

EP1108866 (A3)  
DE19961159 (A1)

**Cited documents:**

US5319930  
DE19838032  
JP60093109

[Report a data error here](#)

### Abstract of EP1108866

The method involves computing a mass of exhaust particles passing in a current time interval based on the detection of at least one current operating parameter for the engine in predetermined time intervals ( $\Delta t_{ij}$ ) and summing the values to determine an integral exhaust particle load ( $m_{Russ}$ ). The integral load is compared with a threshold value and a regeneration process is triggered if the threshold is exceeded.

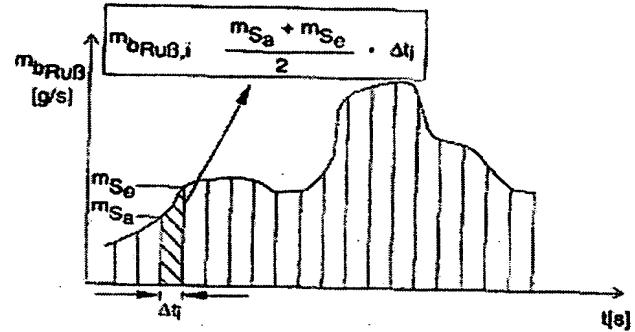


FIG.1

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 108 866 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
20.06.2001 Patentblatt 2001/25

(51) Int Cl.7: F01N 9/00, F01N 3/023

(21) Anmeldernummer: 00126405.0

(22) Anmeldetag: 05.12.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI  
(30) Priorität: 17.12.1999 DE 19961159

(71) Anmelder: Volkswagen Aktiengesellschaft  
38436 Wolfsburg (DE)  
(72) Erfinder:  
• Standt, Ulrich-Dieter, Dr.  
38527 Meine (DE)  
• Weidmann, Kurt, Dipl.-Ing.  
38444 Wolfsburg (DE)

## (54) Verfahren zur Ermittlung eines Beladungszustandes eines Partikelfilters einer Verbrennungskraftmaschine

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung eines Beladungszustandes eines Partikelfilters einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere eines Dieselmotors.

Es ist vorgesehen, daß basierend auf der Erfassung wenigstens eines aktuellen Betriebsparameters

der Verbrennungskraftmaschine (14) in vorgebbaren Zeitintervallen ( $\Delta t$ ) eine im aktuellen Zeitintervall ( $\Delta t_i$ ) durchgesetzte Rußmasse ( $m_{Ru\ddot{B},i}$ ) berechnet und durch Summierung der durchgesetzten Rußmassen ( $m_{Ru\ddot{B},i}$ ) aller verstrichener Zeitintervalle ( $\Delta t_i$ ) eine integrale Rußbeladung ( $M_{Ru\ddot{B}}$ ) ermittelt wird.

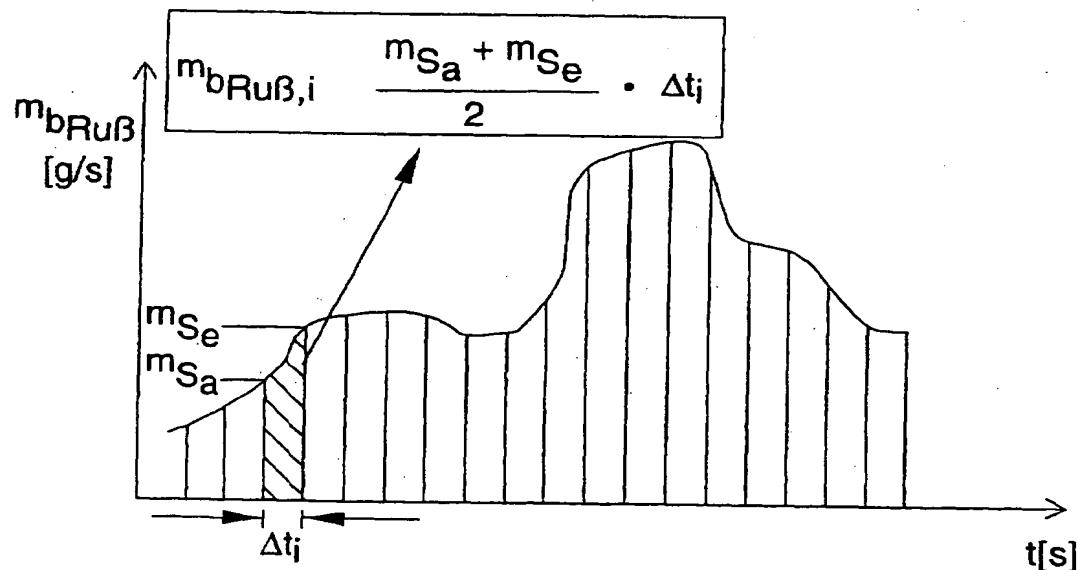


FIG.1

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung eines Beladungszustandes eines Partikelfilters einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere eines Dieselmotors.

**[0002]** Es ist bekannt, Partikelfilter zur Entfernung von festen Partikeln aus Abgasen von Verbrennungskraftmaschinen, insbesondere für die Entfernung von Rußbestandteilen aus Abgasen von Dieselmotoren, einzusetzen. Neben der Reduzierung von Schadstoffen in der Abluft erfüllen Partikelfilter die Aufgabe, einen stromabwärts geschalteten Katalysator vor Verunreinigungen zu schützen, die diesen zerstören könnten.

**[0003]** Für die Aufrechterhaltung ihrer Funktionsfähigkeit müssen Partikelfilter in regelmäßigen Abständen einem Regenerationsprozeß unterzogen werden, um eine ursprüngliche Beladungskapazität wieder herzustellen. Hierfür sind verschiedene Regenerationsmethoden bekannt. Bei der thermischen Regeneration wird die Katalysatortemperatur so weit erhöht, daß es zu einer Entzündung und Verbrennung der dem Filter anhaftenden Partikel kommt. Die Temperaturerhöhung wird beispielsweise durch Aufheizen einer Zone im Anfangsbereich des Partikelfilters erreicht. Eine weitere Methode besteht in einer Erhöhung einer Abgastemperatur, die entweder durch Aufheizen eines Abgasstroms vor dem Partikelfilter mittels einer Heizvorrichtung erfolgen kann oder durch geeignete Einflußnahme auf den Betriebszustand der Kraftmaschine, etwa durch Nacheinspritzung, Änderung einer Drosselklappenstellung und/oder Änderung einer Abgasrückführrate. Ferner kann die Regeneration additiv gestützt erfolgen, wobei eine Additivzudosierung zum Kraftstoff oder Additiveindüsung vor dem Partikelfilter eine Absenkung einer Rußentzündungstemperatur bewirkt.

**[0004]** Eine Steuerung der Regeneration eines Partikelfilters kann entweder passiv oder aktiv betrieben werden. Im Falle der passiven Durchführung führt eine hohe Partikelbeladung des Filters zu einem starken Druckanstieg vor dem Filter, bis schließlich die Abgastemperatur so weit erhöht ist, daß ein spontaner Partikelabbrand ausgelöst wird. Die extreme Temperaturerhöhung des Abgases und der zuweilen sehr heftig ablaufende Partikelabbrand der passiv betriebenen Regeneration birgt die Gefahr einer irreversiblen Schädigung des Partikelfilters. In einfachen, aktiv betriebenen Verfahren wird üblicherweise eine zurückgelegte Fahrtstrecke oder eine Betriebsdauer der Verbrennungskraftmaschine für die Durchführung der Regeneration des Filters in festen Intervallen zugrunde gelegt. Dabei wird der Regenerationstakt derart ausgelegt, daß auch unter extremen Betriebsbedingungen, bei denen es zu vermehrtem Rußausstoß kommt, die Funktionsfähigkeit des Partikelfilters gewährleistet wird. Infolgedessen wird die Regeneration häufiger als gemäß einem tatsächlichen Beladungswert des Filters durchgeführt. Dies führt zu einem verstärkten thermischen Verschleiß des Partikelfil-

ters sowie zu einem erhöhten Kraftstoffverbrauch. Insgesamt wird in den bekannten Verfahren in Ermangelung an Kenntnis des tatsächlichen Beladungszustandes des Partikelfilters der Regenerationsvorgang entweder zu selten, wie bei der passiven Betreibung, oder zu häufig, wie bei den aktiven Verfahren, durchgeführt.

**[0005]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Ermittlung des Beladungszustandes eines Partikelfilters mit den im Oberbegriff des Hauptanspruchs genannten Merkmalen vorzuschlagen, so daß der Regenerationsprozeß exakt auf den tatsächlichen Bedarf abgestimmt werden kann.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch, daß basierend auf der Erfassung wenigstens eines aktuellen Betriebsparameters der Verbrennungskraftmaschine in vorgebbaren Zeitintervallen eine im aktuellen Zeitintervall durchgesetzte Rußmasse berechnet und durch Summierung der durchgesetzten Rußmassen aller verstrichener

Zeitintervalle eine integrale Rußbeladung ermittelt wird, kann der Beladungszustand des Partikelfilters mit hoher Genauigkeit berechnet und der optimale Zeitpunkt für eine Regenerationsauslösung ermittelt werden.

**[0007]** Es ist bevorzugt, die integrale Rußbeladung mit einem vorgebbaren Grenzwert für die Rußbeladung abzugleichen und bei Überschreitung des Grenzwertes einen Regenerationsvorgang des Partikelfilters auszulösen. Die eigentliche Regeneration kann dann mit Hilfe eines an sich bekannten thermisch oder additiv gestützten Regenerationsverfahrens durchgeführt werden.

**[0008]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens werden als Betriebsparameter für die Berechnung der durchgesetzten Rußmasse eine angesaugte Luftmasse, eine zugeführte Kraftstoffmasse und/oder eine Motordrehzahl zugrunde gelegt. Um das Verfahren einfacher zu gestalten, kann auf die Einbeziehung von einem oder zwei der genannten Betriebsparameter für die Berechnung der in einem Zeitintervall durchgesetzten Rußmasse verzichtet werden. In diesem Fall muß jedoch eine geringfügige Einbuße der Genauigkeit des Verfahrens in Kauf genommen werden.

**[0009]** Um auf der anderen Seite das Verfahren mit einer größeren Genauigkeit zu gestalten, sieht eine Ausführungsform des Verfahrens vor, zusätzliche Betriebsparameter, wie eine Abgastemperatur vor dem Partikelfilter, eine Temperatur des Partikelfilters, die Fahrzeuggeschwindigkeit oder den atmosphärischen Druck in die Berechnung der im aktuellen Zeitintervall durchgesetzten Rußmasse einfließen zu lassen.

**[0010]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Berechnung der im Zeitintervall durchgesetzten Rußmasse aus den aktuellen Betriebsparametern anhand eines theoretischen Modells. Die Verfügbarkeit eines solchen theoretischen Modells hängt von der

Wahl der einfließenden Betriebsparameter ab. In vielen Fällen sind die exakten Zusammenhänge zwischen einem Betriebsparameter und einer produzierten Rußmasse nur unzureichend oder gar nicht bekannt.

Somit liegt ein theoretisches Modell nur in Einzelfällen vor. Aus diesem Grunde ist bevorzugt vorgesehen, die Ermittlung der durchgesetzten Rußmasse mittels empirischer Modelle durchzuführen, so daß die eingelagerte Rußmasse durch Abgleich der relevanten Betriebsparameter mit einem zuvor abgelegten Kennfeld erfaßt wird.

[0011] Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

[0012] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 den Verlauf eines Rußmassenstroms einer Verbrennungskraftmaschine in Abhängigkeit von der Zeit;

Figur 2 einen Verlauf einer integralen Rußmasse einer Verbrennungskraftmaschine in Abhängigkeit von der Zeit und

Figur 3 eine Anordnung eines Partikelfilters in einem Abgasstrang eines Dieselmotors.

[0013] In Figur 1 ist beispielhaft ein Verlauf eines Rußmassenstroms  $\dot{m}_{Ru\beta}$  eines Dieselmotors in Abhängigkeit von der Zeit  $t$  dargestellt. Der Rußmassenstrom  $\dot{m}_{Ru\beta}$ , der die Dimension einer Masse pro Zeit hat, zeigt einen zeitlich stark veränderlichen Verlauf in Abhängigkeit einer Vielzahl von Betriebsparametern des Dieselmotors. Die relevanten Betriebsparameter sind in erster Linie die angesaugte Luftmasse  $m_L$ , die zugeführte Kraftstoffmasse  $m_K$  sowie die Motordrehzahl  $n$ . Starke Anstiege des Verlaufs des Rußmassenstroms  $\dot{m}_{Ru\beta}$  werden beispielsweise in Beschleunigungsphasen beobachtet. Hingegen weist unter konstanten Betriebsbedingungen der Verlauf der Kurve Plateaus auf, in denen der Rußdurchsatz annähernd konstant ist.

[0014] Erfindungsgemäß wird nun die in einem vorgegebenen Zeitintervall  $\Delta t_i$  durchgesetzte Rußmasse  $m_{Ru\beta,i}$  mit der Dimension einer Masse dadurch ermittelt, daß ein mittlerer Rußmassenstrom  $\bar{m}_i$  für das betreffende Zeitintervall  $\Delta t_i$  berechnet wird und mit der Länge des Zeitintervalls multipliziert wird, mit anderen Worten, es erfolgt eine numerische Flächenbestimmung unterhalb der Kurve. Der mittlere Massenstrom  $\bar{m}_i$  wird in einfacher Weise dadurch angenähert, daß das arithmetische Mittel aus dem Anfangsmassenstrom  $\dot{m}_A$  und dem Endmassenstrom  $\dot{m}_E$  des betrachteten Zeitintervalls  $\Delta t_i$  gebildet wird. Die Genauigkeit dieser Näherung steigt mit kleiner werdendem Zeitintervall  $\Delta t$ . Verfahrensgemäß werden Zeitintervalle  $\Delta t$  im Bereich von 0,01 bis 10 s, bevorzugterweise 0,5 s, appliziert. Wie bereits oben erläutert wurde, ergeben sich die Massenströme  $\dot{m}_A$ ,  $\dot{m}_E$  aus den betrachteten aktuellen Betriebsparametern anhand theoretischer Modelle oder anhand empirischer Modelle mittels Kennlinien.

[0015] Die integrale Rußmasse  $M_{Ru\beta}$  ergibt sich erfahrungsgemäß in einfacher Weise durch Summation aller in den verstrichenen Zeitintervallen  $\Delta t_i$  durchgesetzten Rußmassen  $m_{Ru\beta,i}$ . Einen beispielhaften Verlauf der integralen Rußmasse  $M_{Ru\beta}$  in Abhängigkeit von der Zeit zeigt Figur 2. Die integrale Rußmasse  $M_{Ru\beta}$ , die der Rußbeladung des Partikelfilters entspricht, zeigt mit zunehmender Betriebsdauer des Dieselmotors einen stetigen Anstieg. Ein Regenerationserfordernis ist nach

dem erfindungsgemäßen Verfahren dadurch gegeben, daß die integrale Rußmasse  $M_{Ru\beta}$  einen vorgegebenen Grenzwert für die Rußbeladung  $MSW$  überschreitet. Zu diesem Zeitpunkt ( $t_R$ ) wird mit einer der an sich bekannten Methoden ein Regenerationsvorgang des Partikelfilters ausgelöst. Während der Filterregeneration nimmt die integrale Rußmasse  $M_{Ru\beta}$  rasch ab, um im normalen Fahrzeugbetrieb wieder stetig anzusteigen.

[0016] Figur 3 stellt die Anordnung eines Partikelfilters 10 in einem Abgasstrang 12 eines Dieselmotors 14 (Brennkraftmaschine) dar. Im Abgasstrang 12 können an verschiedenen Stellen Gas-, Temperatur- oder Drucksensoren angeordnet sein. Im vorliegenden Beispiel sind dies die Temperatursonde 16, die eine Abgastemperatur  $T_G$  vor dem Partikelfilter 10 mißt, und die Drucksensoren 18, welche die Gasdrücke  $p_1$ ,  $p_2$  vor und hinter dem Partikelfilter 10 messen. Die von der Temperatursonde 16 und den Drucksensoren 18 erfaßten Signale werden an ein Motorsteuergerät 20 übermittelt.

[0017] Darüber hinaus finden Betriebsparameter des Dieselmotors 14, beispielsweise die Motordrehzahl  $n$ , die angesaugte Luftmasse  $m_L$ , die eingespritzte Kraftstoffmasse  $m_K$ , Eingang in das Motorsteuergerät 20. Die Filtertemperatur  $T_F$  kann aus der Temperatur vor dem Partikelfilter 10 und anderen Parametern berechnet werden, beispielsweise aus dem Druckabfall  $\Delta p$  über dem Filter 10, der Motordrehzahl  $n$ , der Motorlast etc. Über das Motorsteuergerät 20 kann in bekannter Weise zum Beispiel ein Einspritzsystem 22 oder die Stellung einer Drosselklappe 26 in einem Ansaugrohr 24 und/oder eines Abgasrückführventils 28 in einer Abgasrückführleitung 30 gesteuert werden. Das Motorsteuergerät 20 führt anhand der eingelesenen Größen zunächst die Ermittlung der im aktuellen Zeitintervall  $\Delta t_i$  durchgesetzten Rußmasse  $m_{Ru\beta,i}$  aus. Ein hierfür erforderliches Kennfeld ist im Motorsteuergerät 20 abgespeichert. Die Berechnung der integralen Rußmasse  $M_{Ru\beta}$ , also der Filterbeladung, erfolgt anschließend in jedem Zeitintervall neu, indem das Motorsteuergerät 20 die im aktuellen Zeitintervall  $\Delta t_i$  durchgesetzte Rußmasse  $m_{Ru\beta,i}$  zu der letzten abgespeicherten integralen Rußmasse  $M_{Ru\beta}$  addiert. Das Motorsteuergerät 20 stellt ferner bei Überschreitung des Grenzwertes für die Rußbeladung  $M_{sw}$  eine Regenerationsnotwendigkeit zum Zeitpunkt  $t_R$  fest und leitet die Regeneration ein, indem es beispielsweise die Betriebsparameter des Dieselmotors 14 vorübergehend derart beeinflußt, daß die Abgastemperatur  $T_G$  vor dem Partikelfilter 10 die Rußentzündungstemperatur erreicht.

[0018] Die beschriebenen Maßnahmen des erfundungsgemäßen Verfahrens ermöglichen die Ermittlung eines Beladungszustandes eines Partikelfilters, basierend auf der kontinuierlichen Erfassung aktueller Betriebsparameter der Verbrennungskraftmaschine, so daß der Regenerationsprozeß des Partikelfilters mit höherer Genauigkeit auf den Beladungszustand des Filters abgestimmt werden kann. Gegenüber bekannten Verfahren kann somit eine thermische Schädigung des Partikelfilters vermieden werden. Gleichzeitig kann die für die Regeneration aufzuwendende Kraftstoffmenge auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

#### Patentansprüche

5 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Berechnung der im aktuellen Zeitintervall ( $\Delta t_i$ ) durchgesetzten Rußmasse ( $m_{RuB,i}$ ) aus den aktuellen Betriebsparametern anhand eines empirischen Modells erfolgt.

10 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das vorgebbare Zeitintervall 0,01 bis 10 s, vorzugsweise 0,5 s, beträgt.

15

1. Verfahren zur Ermittlung eines Beladungszustandes eines Partikelfilters einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere eines Dieselmotors, **dadurch gekennzeichnet**, daß basierend auf der Erfassung wenigstens eines aktuellen Betriebsparameters der Verbrennungskraftmaschine (14) in vorgebbaren Zeitintervallen ( $\Delta t$ ) eine im aktuellen Zeitintervall ( $\Delta t_i$ ) durchgesetzte Rußmasse ( $m_{RuB,i}$ ) berechnet und durch Summierung der durchgesetzten Rußmassen ( $m_{RuB,i}$ ) verstrichener Zeitintervalle ( $\Delta t_i$ ) eine integrale Rußbeladung ( $M_{RuB}$ ) ermittelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die integrale Rußbeladung ( $M_{RuB}$ ) mit einem vorgebbaren Grenzwert für die Rußbeladung ( $M_{sw}$ ) verglichen wird und bei Überschreitung des Grenzwertes ein Regenerationsvorgang des Partikelfilters ausgelöst wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Betriebsparameter eine Motordrehzahl ( $n$ ), eine angesaugte Luftmasse ( $m_L$ ) und/oder eine zugeführte Kraftstoffmasse ( $m_K$ ) sind.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzliche Betriebsparameter, wie eine Abgastemperatur vor dem Partikelfilter ( $T_G$ ), eine Temperatur des Partikelfilters ( $T_F$ ), eine Fahrzeuggeschwindigkeit ( $v$ ) und/oder ein atmosphärischer Druck ( $p_0$ ) in die Berechnung der im aktuellen Zeitintervall durchgesetzten Rußmasse ( $m_{RuB,i}$ ) einfließen.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Berechnung der im aktuellen Zeitintervall ( $\Delta t_i$ ) durchgesetzten Rußmasse ( $m_{RuB,i}$ ) aus den aktuellen Betriebsparametern anhand eines theoretischen Modells erfolgt.

20

25

30

35

40

45

50

55

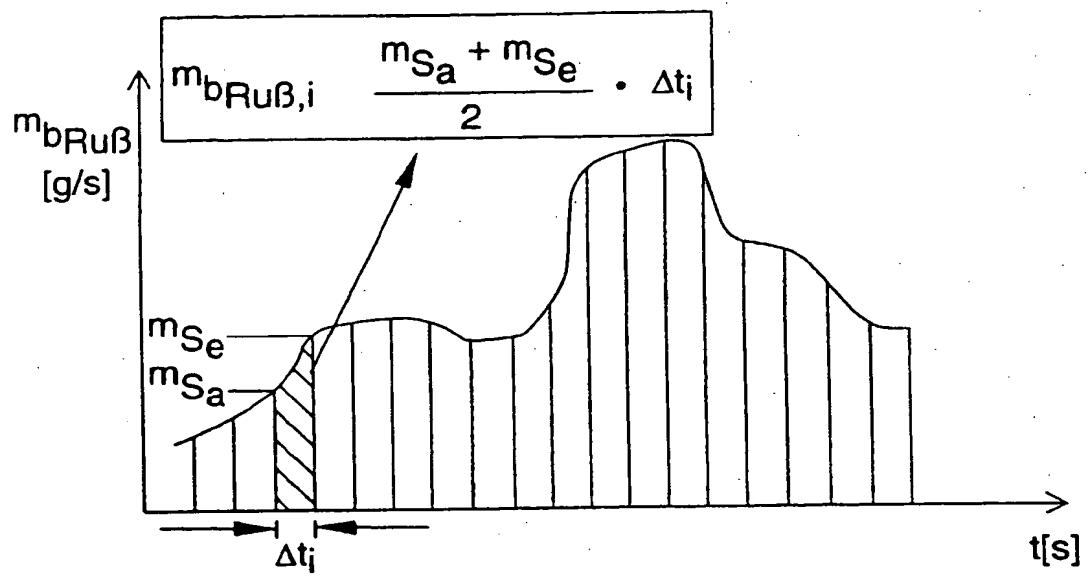


FIG.1

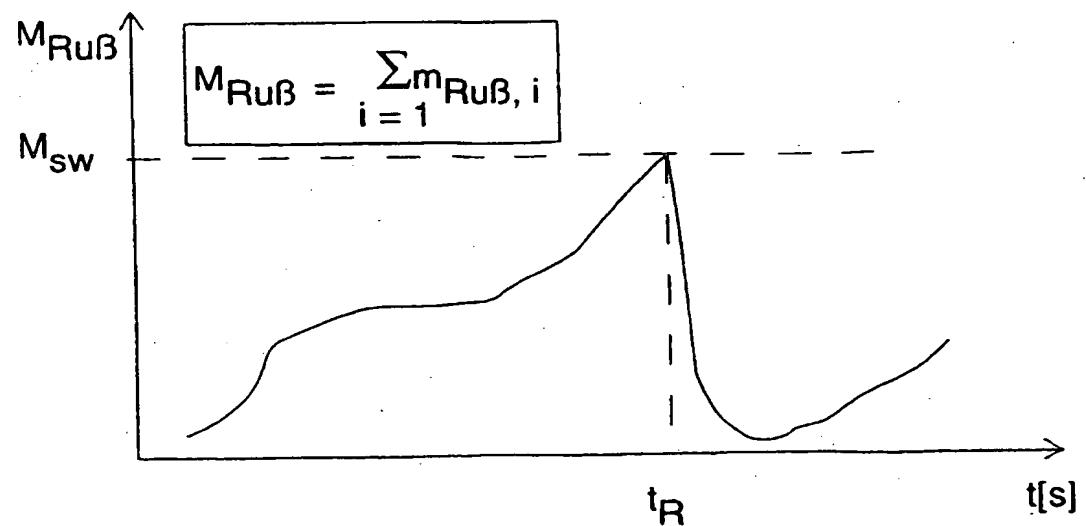


FIG.2

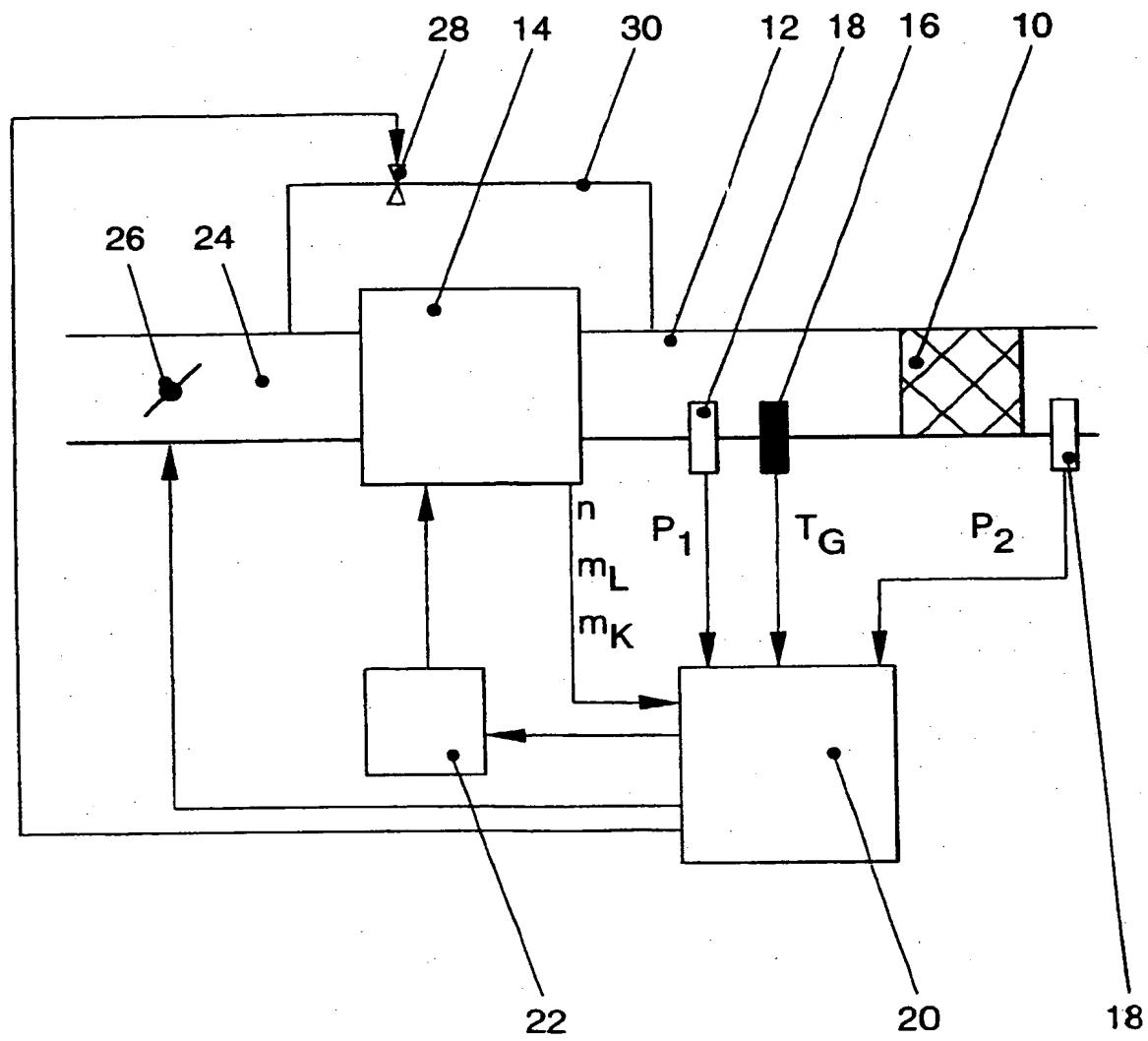


FIG.3

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 108 866 A3

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:  
04.06.2003 Patentblatt 2003/23

(51) Int Cl.7: F01N 9/00, F01N 3/023,  
B01D 46/44, F02D 41/02

(43) Veröffentlichungstag A2:  
20.06.2001 Patentblatt 2001/25

(21) Anmeldenummer: 00126405.0

(22) Anmelddatag: 05.12.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 17.12.1999 DE 19961159

(71) Anmelder: Volkswagen Aktiengesellschaft  
38436 Wolfsburg (DE)

(72) Erfinder:

- Standt, Ulrich-Dieter, Dr.  
38527 Meine (DE)
- Weidmann, Kurt, Dipl.-Ing.  
38444 Wolfsburg (DE)

(54) **Verfahren zur Ermittlung eines Beladungszustandes eines Partikelfilters einer Verbrennungskraftmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung eines Beladungszustandes eines Partikelfilters einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere eines Dieselmotors.

Es ist vorgesehen, daß basierend auf der Erfassung wenigstens eines aktuellen Betriebsparameters

der Verbrennungskraftmaschine (14) in vorgebbaren Zeitintervallen ( $\Delta t$ ) eine im aktuellen Zeitintervall ( $\Delta t_i$ ) durchgesetzte Rußmasse ( $m_{Ru\ddot{B},i}$ ) berechnet und durch Summierung der durchgesetzten Rußmassen ( $m_{Ru\ddot{B},i}$ ) aller verstrichener Zeitintervalle ( $\Delta t_i$ ) eine integrale Rußbeladung ( $M_{Ru\ddot{B}}$ ) ermittelt wird.

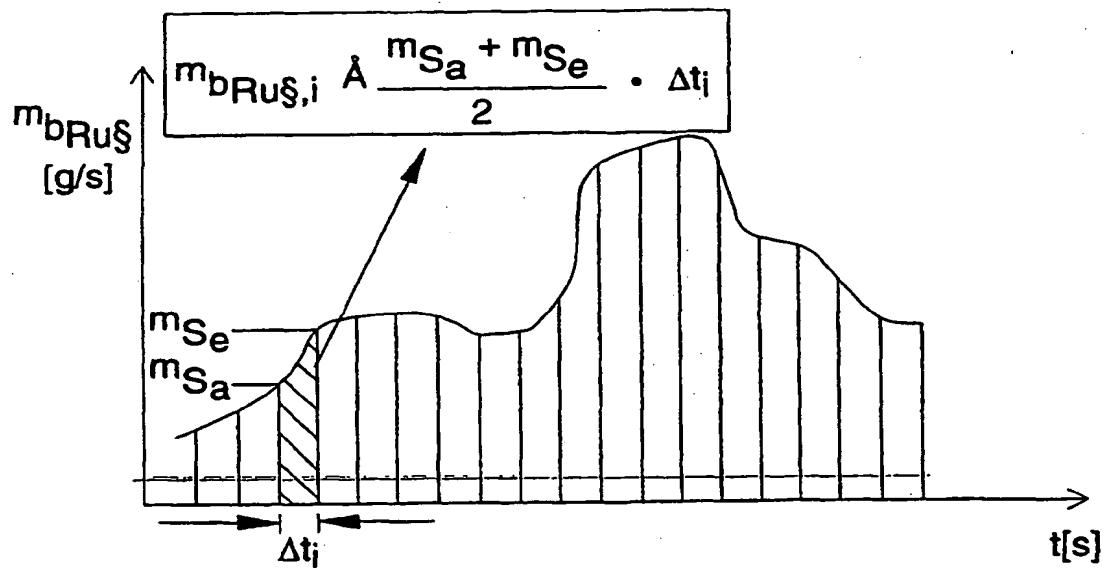


FIG.1

EP 1 108 866 A3



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 12 6405

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 319 930 A (KANESAKI NOBUKAZU ET AL) 14. Juni 1994 (1994-06-14) * Spalte 5, Zeile 43 - Spalte 6, Zeile 33 * * Spalte 10, Zeile 30 - Zeile 37 * * Spalte 13, Zeile 5 - Zeile 11 * * Spalte 17, Zeile 68 - Spalte 18, Zeile 8; Anspruch 1; Abbildungen 2,3,12,13 * ---	1-7	F01N9/00 F01N3/023 B01D46/44 F02D41/02
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 238 (M-416), 25. September 1985 (1985-09-25) & JP 60 093109 A (ISUZU JIDOSHA KK), 24. Mai 1985 (1985-05-24) * Zusammenfassung *---	1-7	
X	DE 198 38 032 A (AVL LIST GMBH) 18. März 1999 (1999-03-18)	1-5,7	
A	* Spalte 3, Zeile 38 - Spalte 4, Zeile 59; Ansprüche 6,7; Abbildungen 1,3 *	5,6	
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)			
F01N B01D F02D			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	1. April 2003	Zebst, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 12 6405

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

01-04-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5319930	A	14-06-1994	JP	2616074 B2	04-06-1997
			JP	3199613 A	30-08-1991
			JP	2616075 B2	04-06-1997
			JP	3199614 A	30-08-1991
			JP	2623879 B2	25-06-1997
			JP	3199615 A	30-08-1991
			JP	2626111 B2	02-07-1997
			JP	3199616 A	30-08-1991
			DE	4041917 A1	04-07-1991
			DE	4042562 C2	03-04-1997
			DE	4042563 C2	03-04-1997
			FR	2657649 A1	02-08-1991
			GB	2239407 A ,B	03-07-1991
			KR	9409048 B1	29-09-1994
			US	5287698 A	22-02-1994
			US	5195316 A	23-03-1993
<hr/>					
JP 60093109	A	24-05-1985	AT	2410 U1	27-10-1998
DE 19838032	A	18-03-1999	DE	19838032 A1	18-03-1999
<hr/>					

EPO FORM P 04/81

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82